

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-285566

(43)Date of publication of application : 04.11.1997

(51)Int.Cl.

A63B 37/00

(21)Application number : 08-122539

(71)Applicant : BRIDGESTONE SPORTS CO LTD

(22)Date of filing : 19.04.1996

(72)Inventor : MIYAGAWA NAOYUKI

KAI MASAKI

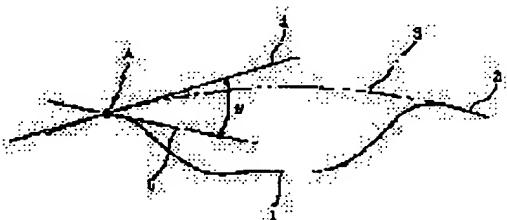
CHIKARAISHI TOSHIO

## (54) GOLF BALL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent reduction of spinning performance by repetition of hitting to the maximum, and provide stability and durability of excellent flying performance without deteriorating flying distance increasing effect by dimples.

SOLUTION: In a golf ball having a number of dimples 1 of at least one sort in the surface, an angle  $\theta$  formed by a tangent 9 to a supposed ball surface in the case where it is supposed that there is no dimple at a desired point on an edge part of each dimple 1 and a tangent 5 to a real ball surface at the desired point is  $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ , and a rate  $V_r(\%)$  of total of dimple space volume of all the dimples 1 to the whole volume of a supposed ball supposed to have no dimples in the golf ball surface is  $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.02.2001

[Kind of final disposal of application other than the withdrawal  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application] 14.03.2003

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of 2001-03451  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 08.03.2001  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] When this invention is further explained in full detail about the golf ball which is excellent in blow endurance, it relates to the golf ball which is excellent in the blow endurance which prevented the spin performance degradation by blow effectively repeatedly by amelioration of a dimple configuration, without degradin the jump engine performance.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the attempt which the drag coefficient of the ball which flies is reduction-ized, and a lift coefficient is increased, and aims at increase of the flight distance of a golf ball is variously made by rationalizing the configuration and magnitude of a dimple as a means which raises the jump engine performance of a golf ball.

[0003] By the way, although a golf ball is mainly divided roughly into a two-piece golf ball and a spool golf ball, fro the reasons of being able to aim at increase of flight distance that it is hard to turn at a ballistic trajectory in recent ye compared with a spool golf ball, the popularity of a two-piece golf ball is high, and the share is also extended by leap and bounds.

[0004] On the other hand, since a spool golf ball has the advantage of excelling a two-piece golf ball in a feeling of \* and control nature, for example, the spool golf ball using balata rubber as covering material tends to require spin in t case of an approach shot, it is suitable for stopping a ball on Green.

[0005] Moreover, ionomer resin is used for covering of a two-piece golf ball and some spool golf balls as a principal member, and the degree of hardness of the golf ball which used ionomer resin for covering in this way is harder than spool balata ball. Therefore, this golf ball has few amounts of spin in the case of an approach shot compared with a spool balata ball, and it has the problem of a pile for a ball by the stop on Green. For this reason, although the attemp about covering which adjusted ionomer resin is made in order to aim at increase of the amount of spin at the time of approach shot, what is equal to covering which consists of balata rubber is not yet proposed.

[0006] Improving the configuration of the slot which not a golf ball but the attempt which improves crab occurs as a amelioration means of spin on the other hand, for example, is minced by the face of an short iron, and increasing the amount of spin is proposed.

[0007] However, if a ball is hit by the short iron improved in this way, although increase of the amount of spin can b aimed at, crab crushes to coincidence the dimple formed in the ball front face, it is made to deform, or problems, suc as damaging, are caused, and there is a problem of degrading the spin engine performance of a golf ball early, by repeating a blow.

[0008] The commercial two-piece golf ball A with which this invention persons actually have ionomer resin coverin (low degree-of-hardness covering) the two-piece golf ball C (high degree-of-hardness covering) which has ionomer resin covering without B (high degree-of-hardness covering) and a dimple -- the fixed point, when a blow test is performed It was admitted to the ball C which does not have a dimple hardly showing the fall of the amount of spin t the balls A and B which have a dimple were what it is shown that the amount of spin falls greatly by repetition of a blow, and depends degradation of the spin engine performance on damage on a dimple. In addition, the test hit the same part of a ball 10 times by head speed 25 m/s using the sand wedge (57 degrees of loft angles), and was perform by measuring the amount of spin for every blow.

[0009] Without reducing the flight distance enhancement effect by the dimple by having been made in view of the above-mentioned situation, and improving a dimple configuration, this invention prevents the spin performance degradation by repetition of a blow effectively, and aims at offering the golf ball excellent in the stability and endurance of the jump engine performance.

[0010]

[The means for solving a technical problem and the gestalt of implementation of invention] In the golf ball which comes to form one sort or two sorts or more of dimples [ many ] in a front face as a result of inquiring wholeheartedl in order that this invention persons may attain the above-mentioned purpose The tangent to the virtual spherical surfa at the time of assuming each dimple that there is no dimple in the point of the arbitration on the edge of a dimple, It forms in the configuration from which the include angle theta with the tangent in the true ball front face in the point this arbitration to make becomes  $5 \text{ degrees} \leq \theta \leq 20 \text{ degrees}$ . And by designing a dimple so that it may become  $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$  about the rate  $V_r$  (%) of occupying to the whole virtual ball product which total of a dimple spati body product assumed that there is no dimple on the surface of a golf ball It found out that degradation of the spin engine performance by blow could be prevented repeatedly effectively, without causing the fall of flight distance.

[0011] this invention persons namely, by making the configuration of a dimple into the configuration with which are satisfied of the above-mentioned tangent include angle theta Damage on the dimple by repetition blow is prevented effectively, and degradation of the spin engine performance by repetition blow can be prevented as much as possible especially the spin stabilization nature of the approach shot by the short iron may be raised by leaps and bounds, In t case, by performing a dimple design so that the above-mentioned  $V_r$  value may be satisfied Header this invention is completed for the ability of improvement in the above-mentioned blow endurance to be attained, without reducing th drag coefficient of a ball and reducing the operation effectiveness of dimple original of increasing a lift coefficient an aiming at increase of flight distance.

[0012] Furthermore, this invention persons are attached to the conditions on which the effectiveness of the above-mentioned dimple is demonstrated more effectively. Furthermore, when the above-mentioned dimple is prepared in t golf ball which covered the core with covering which consists of ionomer resin as a result of repeating examination, When blow endurance can be raised very effectively and the surface hardness of a ball considers as the golf ball of 8 98 degrees with the measured value in a JIS-C mold hardness meter further, it finds out that the above-mentioned effectiveness is attained more certainly.

[0013] Therefore, this invention is set to the golf ball which comes to form one or more sorts of dimples [ many ] in front face. The tangent to the virtual spherical surface at the time of assuming that there is no dimple in the point of t arbitration on the edge of each dimple, The include angle theta with the tangent to the true ball front face in the point this arbitration to make is  $5 \text{ degrees} \leq \theta \leq 20 \text{ degrees}$ . And the golf ball characterized by the percentage  $V_r$  (%) occupying to the whole virtual ball product which total of all the dimples of a dimple spatial body product assumed t there is no dimple in a golf ball front face being  $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$  is offered.

[0014] Moreover, this invention consists of covering which covers a core and this core as a suitable embodiment, an the surface hardness of the golf ball with which the surface layer formed the dimple of above-mentioned this inventi in the golf ball of the above-mentioned covering which uses ionomer resin as a principal member at least, and a ball offers the golf ball which formed the dimple of above-mentioned this invention in the golf ball which is 80 - 98 degr by measurement with a JIS-C mold hardness meter.

[0015] If lessons is taken from this invention and it explains in more detail hereafter, the golf ball of this invention w fly, as mentioned above, and will rationalize the configuration and volume pulse duty factor of a dimple in consideration of the engine performance and blow endurance.

[0016] The configuration of the dimple formed in the golf ball of this invention rationalizes the include angle to the spherical surface of a dimple edge. Namely, the tangent 4 to the virtual spherical surface 3 at the time of assuming th there is almost no dimple in the point A of the arbitration on the edge (boundary line of a dimple 1 and a land part 2) a dimple 1, as shown in drawing 1 , The include angle theta with the tangent 5 to the true golf ball front face in the point A of this arbitration to make is specified, and it is made for  $5 \text{ degrees} \leq \theta \leq 20 \text{ degrees}$  of include angles theta which both the above-mentioned tangents 4 and 5 make to become  $7 \text{ degrees} \leq \theta \leq 15 \text{ degrees}$  preferably this invention. If sufficient dimple spatial body product is not obtained as the above-mentioned include angle theta is less than 5 degrees, but the enhancement effect of the flight distance by the dimple is no longer obtained and it excee 20 degrees, in response to damage, the spin engine performance falls [ the edge of a dimple 1 ] by repetition blow, an

the purpose of this invention cannot be attained.

[0017] the case where the rate of occupying to the whole virtual ball 3 product assumed that as for the dimple formed the golf ball of this invention total of all the dimples of a dimple spatial body product does not have a dimple in a ba front face after satisfying the convention about the include angle theta of the above-mentioned edge is set to Vr (%) 0.8%<=Vr<=, 1.1%, it is formed so that it may become 0.85%<=Vr<=1.0% preferably. The enhancement effect of th lift coefficient according that this Vr value is less than 0.8% to a dimple is too large, if the flight distance at the time a driver shot will fall especially and it exceeds 1.1%, the enhancement effect of a lift coefficient will fall, and flight distance will fall.

[0018] Above Vr is computable with the following type.

[0019]

[Equation 1]

$$V_r = \frac{V_s}{\frac{4}{3}\pi R^3} \times 100$$

(However, total of the dimple spatial body product under the flat surface where Vs is surrounded by the edge of each dimple, and R show the radius of a ball.)

[0020] When the approach of calculation of the spatial body product of each dimple which determines Vr is explaine with reference to drawing 2 here and a dimple flat-surface configuration is a circle configuration, as shown in (a) Wh setting up the virtual spherical surface 3 of a ball diameter on a dimple 1, the spherical surface 7 of a diameter smalle 0.16mm than a ball diameter is set up. It asks for the intersection 8 of the periphery of this spherical surface 7, and a dimple 1, and let the ream of the intersection 10 of the tangent 9 in this intersection 8, and said virtual spherical surfa 3 be the dimple edge 11. And as shown in (b), it asks for the volume \*\*\*\* of the dimple space 12 under the flat surfa (circle: diameter Dm) 6 surrounded by said edge 11. Therefore, the following formula can express the total Vs of a dimple spatial body product, and it can compute Vr by assigning acquired Vs value to the formula which asks for Above Vr.

[0021]

[Equation 2]

$$V_s = N_1 V_{p1} + N_2 V_{p2} + \dots + N_n V_{pn} = \sum_{i=1}^n N_i V_{pi}$$

(However, \*\*\*\*1, \*\*\*\*2 – [ Vpn expresses the volume of the dimple of mutually different magnitude, and is N1 and N2. ] – Nn is \*\*\*\*1 and \*\*\*\*2, respectively -- The number of the dimples which have the volume of Vpn is express

[0022] Although there is no limit in the configuration, magnitude, the number of classes, the total number, etc., it is desirable to usually suppose that the configuration is circular, and, as for especially magnitude, it is [ that the dimple formed in the golf ball of this invention should just be what satisfies the include angle theta and the above-mentioned Vr value of the above-mentioned edge ] desirable to be referred to as 2.5-3.5mm the diameter of 2.4-4.1mm.

Furthermore, especially the number of classes of a dimple can prepare 1-5 sorts of dimples [ 1-2 sorts of ] in one ball and especially the total 300-560 numbers can be made into 350-450 pieces.

[0023] The golf ball of this invention prepares the above-mentioned dimple in the front face. There is no limit in the structure of a ball. Although it is good also as which structure of the spool golf ball which covered covering more tha one layer or two-layer to the spool core, the two-piece which covered covering more than one layer or two-layer to th solid core, a multi-piece solid golf ball, or a dress solid golf ball It is desirable to consider as the golf ball which covered cores, such as a spool golf ball and a two-piece or multi-piece solid golf ball, with covering especially, and, thereby, the effectiveness of this invention is demonstrated more effectively. When a surface layer uses ionomer resi as the golf ball of covering formed as a principal member at least especially, the effectiveness of this invention becomes remarkable.

[0024] Moreover, although especially the golf ball of this invention is not restricted, it is desirable that surface hardn considers as the ball of 88 - 95 degrees preferably 80 to 98 degrees by measurement by the JIS-C mold hardness met and it appears very notably [ the effectiveness of the above-mentioned dimple ] by setting up the degree of hardness

the covering surface layer of the golf ball which covered especially the core with covering in this way.

[0025] In addition, there is especially no limit about a spool core or a solid core, and what was formed by the well-known approach using the well-known ingredient can be used suitably, and it can select suitably about the diameter a heaviness of a ball, for example, can form in the diameter of 42.67mm or more, and the weight of 45.92g or less base on a golf regulation.

[0026]

[Effect of the Invention] The golf ball of this invention is a thing which could prevent the spin performance degradat by repetition of a blow as much as possible, and was excellent and from which it flies and the stability and endurance of the engine performance are acquired, without reducing the enhancement effect of the flight distance by the dimple

[0027]

[Example] Although an example and the example of a comparison are shown and this invention is explained concret hereafter, this invention is not restricted to the following example.

[0028] Using the core material of the combination shown in examples 1-4 and the [examples 1-3 of comparison] tab 1, it kneaded with a kneading roll and the solid core was formed by carrying out heating pressing for 15 minutes at 1 degrees C.

[0029] Subsequently, injection molding of the covering material shown in Table 1 was carried out to the obtained so core, covering with a thickness of 2mm was covered, and the two-piece golf ball (diameter of 42.7mm) which has th dimple shown in Table 2 was obtained. In addition, any golf ball prepares one kind of dimple in 392 same arrays.

[0030] About the obtained two-piece golf ball, the following approach estimated the retention of flight distance and t amount of spin. A result is shown in Table 2. In addition, measurement and evaluation of many properties were performed among Table 2 based on the following criteria.

Using the swing jazz robot by the flight distance TSURU temper company with the same robot as the total flight distance approach spin 1 when hitting by head speed 45 m/s with a driver, and 2 flight distance The 8th amount of sp when hitting the same part of a ball 8 times on the same conditions as the 1st amount of spin (approach spin 1) when hitting by head speed 25 m/s using a sand wedge (57 degrees of loft angles), and the approach spin 1 (approach spin Reduction [ of extent which the reduction of the amount of retention endurance spin of the amount of spin of the approach spin 2 to the retention approach spin 1 does not do evaluation O:reduction of, or does not have a ball engin performance top problem ] x: Reduction to the extent that it becomes a ball engine-performance top problem [0031]

[Table 1]

コア材	配合量 (重量部)
シス-1.4-ポリブタジエンゴム (BR01)	100
アクリル酸亜鉛	33.2
硫酸バリウム	9.7
酸化亜鉛	10
老化防止剤	0.2
ジクミルバーオキサイド	0.9

カバー材	実施例				比較例		
	1	2	3	4	1	2	3
ハイミランH1605	50	50	50	50	50	50	50
ハイミランH1706	30	30	50	50	30	50	50
ハイミランH1557	20	20	-	-	20	-	-
カバー硬度 (JIS-C)	88	88	95	95	88	95	95

[0032]

[Table 2]

		実 施 例				比 較 例		
		1	2	3	4	1	2	3
設 定	表面硬度 (JIS -C)	88	88	95	95	88	95	95
	角 度 $\theta$ (°)	10	15	10	15	40	40	10
	体積比 $V_r$ (%)	0.85	0.85	0.9	0.85	0.85	0.85	0.6
性 能	飛 距 離 (m)	227	226	225	226	225	226	221
	アプローチスピン 1	8320	8410	6860	6930	8470	7080	6740
	アプローチスピン 2	8150	8060	6190	6170	4580	3900	5730
	保 持 率 (%)	98	96	90	89	54	55	85
	耐 久 性	○	○	○	○	×	×	○

[0033] The golf ball of this invention does not almost have the spin performance degradation by repetition of a blow either, when it has the good jump engine performance, and having good blow endurance was checked so that clearly from the result of Table 2. On the other hand, even if the golf ball of the big examples 1 and 2 of a comparison had the remarkable spin performance degradation by repetition of a blow and the include angle theta of a dimple edge was small, the include angle theta of the edge of a dimple was a thing inferior to the jump engine performance, although golf ball of the example 3 of a comparison with the small volume ratio  $V_r$  of a dimple was excellent in blow endurance.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-285566

(43)公開日 平成9年(1997)11月4日

(51)Int.Cl.  
A 63 B 37/00

識別記号

庁内整理番号

F I

A 63 B 37/00

技術表示箇所

F

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-122539

(22)出願日 平成8年(1996)4月19日

(71)出願人 592014104

ブリヂストンスポーツ株式会社  
東京都品川区南大井6丁目22番7号

(72)発明者 宮川 直之

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

(72)発明者 甲斐 雅貴

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

(72)発明者 力石 利生

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

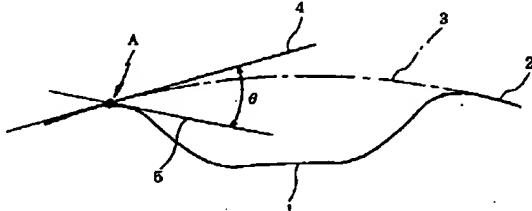
(74)代理人 弁理士 小島 隆司

(54)【発明の名称】 ゴルフボール

(57)【要約】

【解決手段】 表面に1種以上のディンプルを多数形成してなるゴルフボールにおいて、個々のディンプルの縁部上の任意の点におけるディンプルが無いと仮定した場合の仮想球面に対する接線と、同任意の点における真のボール表面に対する接線とのなす角度θが $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であり、かつディンプル空間体積の全ディンプルの総和がゴルフボール表面にディンプルが無いと仮定した仮想球の全体積に占める割合 $V_r$  (%) が $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ であることを特徴とするゴルフボール。

【効果】 本発明のゴルフボールは、ディンプルによる飛距離の増大効果を低下させることなく、打撃の繰返しによるスピンドル性能の低下を可及的に防止することができ、侵れた飛び性能の安定性及び耐久性が得られるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表面に1種以上のディンプルを多数形成してなるゴルフボールにおいて、個々のディンプルの縁部上の任意の点におけるディンプルが無いと仮定した場合の仮想球面に対する接線と、同任意の点における真のボール表面に対する接線とのなす角度θが $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であり、かつディンプル空間体積の全ディンプルの総和がゴルフボール表面にディンプルが無いと仮定した仮想球の全体積に占める割合 $V_r$ （%）が $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ であることを特徴とするゴルフボール。

【請求項2】コアと該コアとを被覆するカバーとからなり、上記カバーの少なくとも表面層がアイオノマー樹脂を主材としてなる請求項1記載のゴルフボール。

【請求項3】ボールの表面硬度がJIS-C型硬度計での測定で80～98度である請求項1又は2記載のゴルフボール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、打撃耐久性に優れるゴルフボールに関し、更に詳述すると、ディンプル形状の改良により、飛び性能を劣化させることなく繰返し打撃によるスピンド性能の低下を効果的に防止した打撃耐久性に優れるゴルフボールに関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来より、ゴルフボールの飛び性能を向上させる手段として、ディンプルの形状や大きさを適正化することにより、飛翔するボールの抵抗力係数を低減化しつつ揚力係数を増大させてゴルフボールの飛距離の増大を図る試みが種々なされている。

【0003】ところで、ゴルフボールは、主にツーピースゴルフボールと糸巻きゴルフボールとに大別されるが、近年、糸巻きゴルフボールに比べて弾道が曲がりにくく飛距離の増大が図れる等の理由から、ツーピースゴルフボールの人気が高く、そのシェアも飛躍的に伸びている。

【0004】一方、糸巻きゴルフボールは、ツーピースゴルフボールより打感、コントロール性に優れるという利点があり、例えば、カバー材としてバラタゴムを用いた糸巻きゴルフボールは、アプローチショットの際にスピンドがかかりやすいので、グリーン上でボールを止めるのに適している。

【0005】また、ツーピースゴルフボールや、一部の糸巻きゴルフボールのカバーには、アイオノマー樹脂が主材として使用されており、このようにカバーにアイオノマー樹脂を用いたゴルフボールの硬度は糸巻きバラタボールより硬い。従って、このゴルフボールは糸巻きバラタボールに比べると、アプローチショットの際のスピンド量が少なく、グリーン上でボールを止めにくいう問題を有している。このため、アプローチショット時の

スピンド量の増大を図るべく、アイオノマー樹脂を調整したカバーに関する試みがなされているが、バラタゴムからなるカバーに匹敵するものは未だに提案されていない。

【0006】一方、スピンドの改良手段として、ゴルフボールではなく、クラブを改良する試みがあり、例えば、ショートアイアンのフェースに刻まれる溝の形状を改良してスピンド量を増大させることが提案されている。

【0007】しかしながら、このように改良されたショートアイアンでボールを打撃すると、スピンド量の増大は図れるものの、同時にクラブがボール表面に形成されたディンプルを潰したり、変形させたり、傷つける等の問題を起こしており、打撃を繰返すことによりゴルフボールのスピンド性能を早く劣化させてしまうという問題がある。

【0008】実際、本発明者らが、アイオノマー樹脂カバーを有する市販のツーピースゴルフボールA（低硬度カバー）、B（高硬度カバー）とディンプルの無いアイオノマー樹脂カバーを有するツーピースゴルフボールC（高硬度カバー）とについて定点打撃テストを行ったところ、ディンプルを有さないボールCがほとんどスピンド量の低下を示さないのに対して、ディンプルを有するボールA、Bは打撃の繰返しによりスピンド量が大きく低下することが示され、スピンド性能の劣化はディンプルの損傷によるものであることが認められた。なお、テストはサンドウェッジ（ロフト角 $57^\circ$ ）を用いてヘッドスピード $25\text{ m/s}$ でボールの同一箇所を10回打撃し、打撃毎にそのスピンド量を計測することにより行った。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、ディンプル形状を改良することにより、ディンプルによる飛距離増大効果を低下させることなく、打撃の繰返しによるスピンド性能の低下を効果的に防止し、飛び性能の安定性及び耐久性に優れたゴルフボールを提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を行った結果、表面に1種又は2種以上のディンプルを多数形成してなるゴルフボールにおいて、個々のディンプルを、ディンプルの縁部上の任意の点におけるディンプルが無いと仮定した場合の仮想球面に対する接線と、同任意の点における真のボール表面における接線とのなす角度θが $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ となる形状に形成し、かつディンプル空間体積の総和がゴルフボールの表面にディンプルが無いと仮定した仮想球の全体積に占める割合 $V_r$ （%）を $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ となるようにディンプルを設計することによって、飛距離の低下を招くことなく、効果的に繰返し打撃によるスピンド性能の劣化を防止し得ることを見出した。

【0011】即ち、本発明者らは、ディンプルの形状を

上記接線角度 $\theta$ を満足する形状とすることにより、繰返し打撃によるディンブルの損傷が効果的に防止され、繰返し打撃によるスピンドル性能の劣化を可及的に防止し得、特にショートアイアンによるアプローチショットのスピンドル安定性を飛躍的に向上させ得ること、この場合上記 $V_r$ 値を満足するようにディンブル設計を行うことにより、ボールの抗力係数を低減させ、かつ揚力係数を増大して飛距離の増大を図るというディンブル本来の作用効果を低減させることなく、上記の打撃耐久性の向上を達成し得ることを見出し本発明を完成したものである。

【0012】更に、本発明者らは、上記ディンブルの効果がより効果的に発揮される条件につき、更に検討を重ねた結果、コアをアイオノマー樹脂からなるカバーで被覆したゴルフボールに上記ディンブルを設けた場合、非常に効果的に打撃耐久性を向上させることができ、更にボールの表面硬度がJIS-C型硬度計での測定値で80~98度のゴルフボールとすることにより、より確実に上記効果が達成されることを見出したものである。

【0013】従って、本発明は、表面に1種以上のディンブルを多数形成してなるゴルフボールにおいて、個々のディンブルの縁部上の任意の点におけるディンブルが無いと仮定した場合の仮想球面に対する接線と、同任意の点における真のボール表面に対する接線とのなす角度 $\theta$ が $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であり、かつディンブル空間体積の全ディンブルの総和がゴルフボール表面にディンブルが無いと仮定した仮想球の全体積に占める割合 $V_r$  (%) が $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ であることを特徴とするゴルフボールを提供する。

【0014】また、本発明は、好適な実施態様として、コアと該コアを被覆するカバーとからなり、上記カバーの少なくとも表面層がアイオノマー樹脂を主材とするゴルフボールに上記本発明のディンブルを形成したゴルフボール、及びボールの表面硬度が、JIS-C型硬度計での測定で80~98度であるゴルフボールに上記本発明のディンブルを形成したゴルフボールを提供する。

【0015】以下、本発明につき更に詳しく説明すると、本発明のゴルフボールは、上述したように飛び性能と打撃耐久性とを考慮してディンブルの形状及び体積占有率を適正化したものである。

【0016】本発明のゴルフボールに形成されるディンブルの形状は、ディンブル縁部の球面に対する角度を適正化したものである。即ち、図1に示したように、まずディンブル1の縁部（ディンブル1と陸部2との境界線）上の任意の点Aにおけるディンブルが無いと仮定した場合の仮想球面3に対する接線4と、同任意の点Aにおける真のゴルフボール表面に対する接線5とのなす角度 $\theta$ を規定したものであり、本発明においては、上記両接線4、5のなす角度 $\theta$ が $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ 、好ましくは $7^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ になるようにしたものである。上記角度 $\theta$ が $5^\circ$ 未満であると、十分なディンブル空間体積

が得られず、ディンブルによる飛距離の増大効果が得られなくなり、また $20^\circ$ を超えると、繰返し打撃によりディンブル1の縁部が損傷を受けてスピンドル性能が低下し、本発明の目的が達成できない。

【0017】本発明のゴルフボールに形成されるディンブルは、上記縁部の角度 $\theta$ についての規定を満足した上で、ディンブル空間体積の全ディンブルの総和がボール表面にディンブルが無いと仮定した仮想球3の全体積に占める割合を $V_r$  (%)とした場合、 $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ 、好ましくは $0.85\% \leq V_r \leq 1.0\%$ となるように形成される。この $V_r$ 値が $0.8\%$ 未満であると、ディンブルによる揚力係数の増大効果が大き過ぎ、特にドライバーショット時の飛距離が低下することとなり、また、 $1.1\%$ を超えると揚力係数の増大効果が低下し、飛距離が低下することになる。

【0018】上記 $V_r$ は下記式によって算出することができる。

【0019】

【数1】

$$V_r = \frac{V_s}{\frac{4}{3}\pi R^3} \times 100$$

（但し、 $V_s$ は各ディンブルの縁部によって囲まれる平面下のディンブル空間体積の総和、 $R$ はボールの半径を示す。）

【0020】ここで、 $V_r$ を決定する個々のディンブルの空間体積の算出の方法について図2を参照して説明すると、ディンブル平面形状が円形状の場合、(a)に示したように、ディンブル1上にボール直径の仮想球面3を設定すると共に、ボール直径より $0.16\text{ mm}$ 小さい直径の球面7を設定し、この球面7の円周とディンブル1との交点8を求め、該交点8における接線9と前記仮想球面3との交点10の連なりをディンブル縁部11とする。そして、(b)に示したように、前記縁部11によって囲まれる平面（円：直径 $D\text{ mm}$ ）6下のディンブル空間12の体積 $V_p$ を求める。従って、ディンブル空間体積の総和 $V_s$ は、下記式によって表わすことができ、得られた $V_s$ 値を上記 $V_r$ を求める式に代入することにより、 $V_r$ を算出することができる。

【0021】

【数2】

$$V_s = N_1 V_{p1} + N_2 V_{p2} + \dots + N_n V_{pn} = \sum_{i=1}^n N_i V_{pi}$$

（但し、 $V_{p1}, V_{p2} \dots V_{pn}$ は互いに異なる大きさのディンブルの体積を表わし、 $N_1, N_2 \dots N_n$ はそれぞれ $V_{p1}, V_{p2} \dots V_{pn}$ の体積を有するディンブルの数を表わす。）

【0022】本発明のゴルフボールに形成されるディンブルは、上記縁部の角度 $\theta$ 及び上記 $V_r$ 値を満足するも

のあればよく、その形状、大きさ、種類数及び総個数等に制限はないが、通常その形状は円形することが好ましく、また大きさは直径2.4~4.1mm、特に2.5~3.5mmとすることが好ましい。更に、ディンプルの種類数は1~5種、特に1~2種のディンプルを1つのポールに設けることができ、総個数は300~560個、特に350~450個とすることができます。

【0023】本発明のゴルフボールは、その表面に上記ディンプルを設けたものであり、ポールの構造に制限はない、糸巻きコアに1層又は2層以上のカバーを被覆した糸巻きゴルフボール、ソリッドコアに1層又は2層以上のカバーを被覆したツーピース又はマルチピースソリッドゴルフボールあるいはワンピースソリッドゴルフボールのいずれの構造としてもよいが、特に糸巻きゴルフボールやツーピース又はマルチピースソリッドゴルフボール等のコアをカバーで被覆したゴルフボールとすることが好ましく、これにより本発明の効果がより効果的に発揮される。中でもカバーの少なくとも表面層がアイオノマー樹脂を主材として形成されたゴルフボールとすることにより、本発明の効果が顕著になる。

【0024】また、本発明のゴルフボールは、特に制限されるものではないが、表面硬度がJIS-C型硬度計による測定で80~98度、好ましくは88~95度のポールとすることが好ましく、特にコアをカバーで被覆したゴルフボールのカバー表面層の硬度をこのように設定することにより、上記ディンプルの効果が極めて顕著に現れるものである。

【0025】なお、糸巻きコアやソリッドコアについては、特に制限はなく、公知の材料を用いて公知の方法により形成されたものを好適に用いることができ、またボールの直径や重さについては適宜選定することができ、例えば、ゴルフ規則に基づいて直径42.67mm以上、重さ45.92g以下に形成することができる。

#### 【0026】

【発明の効果】本発明のゴルフボールは、ディンプルによる飛距離の増大効果を低下させることなく、打撃の繰返しによるスピンド性能の低下を可及的に防止することができ、優れた飛び性能の安定性及び耐久性が得られるも

のである。

#### 【0027】

【実施例】以下、実施例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0028】【実施例1~4、比較例1~3】表1に示す配合のコア材を用い、混練ロールで混練し、155°Cで15分間加熱加圧成形することによりソリッドコアを形成した。

10 【0029】次いで、得られたソリッドコアに、表1に示したカバー材を射出成形して厚さ2mmのカバーを被覆し、表2に示したディンプルを有するツーピースゴルフボール（直径42.7mm）を得た。なお、いずれのゴルフボールも1種類のディンプルを同様の配列で392個設けたものである。

【0030】得られたツーピースゴルフボールについて、下記方法により飛距離、スピンド量の保持率について評価した。結果を表2に示す。なお、表2中、諸特性の測定及び評価は下記基準に基づいて行った。

#### 20 飛距離

ツルーテンバー社製のスウィングロボットを用い、ドライバーでヘッドスピード45m/sで打撃した時の総飛距離

#### アプローチスピンド1、2

飛距離と同様のロボットにより、サンドウェッジ（ロフト角57°）を用いてヘッドスピード25m/sで打撃した時の1回目のスピンド量（アプローチスピンド1）、アプローチスピンド1と同一条件でボールの同一箇所を8回打撃した時の8回目のスピンド量（アプローチスピンド2）

#### 30 保持率

アプローチスピンド1に対するアプローチスピンド2のスピンド量の保持率

#### 耐久性

スピンド量の減少の評価

○：減少せず又はボール性能上問題のない程度の減少

×：ボール性能上問題となる程の減少

#### 【0031】

#### 【表1】

7

8

コア材	配合量 (重量部)
シス-1,4-ポリブタジエンゴム (BR 01)	100
アクリル酸亜鉛	33.2
硫酸バリウム	8.7
酸化亜鉛	10
老化防止剤	0.2
ジクミルバーオキサイド	0.9

カバー材	実施例				比較例		
	1	2	3	4	1	2	3
ハイミランH1605	50	50	50	50	50	50	50
ハイミランH1706	30	30	50	50	30	50	50
ハイミランH1557	20	20	-	-	20	-	-
カバー硬度 (JIS-C)	88	88	95	95	88	95	95

【0032】

\* \* 【表2】

	実施例				比較例			
	1	2	3	4	1	2	3	
設定	表面硬度 (JIS-C)	88	88	95	95	88	95	95
	角度 $\theta$ (°)	10	15	10	15	40	40	10
	体積比 $V_r$ (%)	0.85	0.85	0.9	0.85	0.85	0.85	0.6
性能	飛距離 (m)	227	226	225	226	225	226	221
	アプローチスピニ1	6320	8410	6860	6930	8470	7080	6740
	アプローチスピニ2	8150	8060	6190	6170	4580	8900	5730
	保持率 (%)	98	96	90	88	54	55	85
	耐久性	○	○	○	○	×	×	○

【0033】表2の結果から明らかなように、本発明のゴルフボールは良好な飛び性能を有する上、打撃の繰返しによるスピニ性能の低下もほとんどなく、良好な打撃耐久性を有することが確認された。これに対して、ディンプルの縁部の角度  $\theta$  が大きな比較例1、2のゴルフボールは打撃の繰返しによるスピニ性能の低下が著しく、また、ディンプル縁部の角度  $\theta$  が小さくてもディンプルの体積比  $V_r$  が小さい比較例3のゴルフボールは打撃耐久性は優れているものの、飛び性能に劣るものであった。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のゴルフボールのディンプルを説明する説明図である。

※【図2】(a), (b) はいずれもディンプルの空間体積を算出する方法を説明する説明図である。

## 40 【符号の説明】

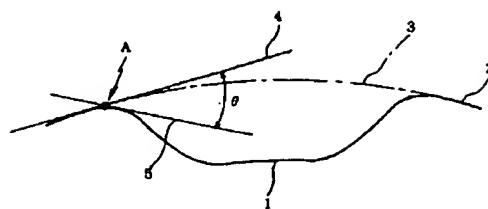
- 1 ディンプル
- 2 陸部
- 3 仮想球面
- 4 接線
- 5 接線
- 6 ディンプル縁部に囲まれた平面
- 7 球面
- 8 交点
- 9 交点8におけるディンプル内面に対する接線

※50 10 交点

11 ディンプル縁部  
12 ディンプル空間

A ディンプルの縁部上の任意の点  
 $\theta$  両接線4, 5のなす角度

【図1】



【図2】

